

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019171

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-298114
Filing date: 12 October 2004 (12.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 0 月 1 2 日
Date of Application:

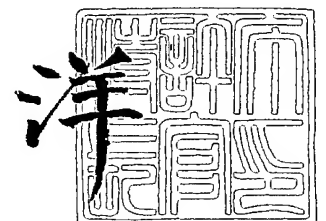
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 9 8 1 1 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 2 9 8 1 1 4]

出 願 人 原 子 燃 料 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 G040311
【提出日】 平成16年10月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G21C 3/58
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県那珂郡東海村村松 3 1 3 5 - 4 1 原子燃料工業株式会社
 東海事業所内
 【氏名】 高橋 昌史
【特許出願人】
 【識別番号】 000165697
 【氏名又は名称】 原子燃料工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100087594
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 福村 直樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012069
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9807699

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

硝酸ウラニルと増粘剤とを含有して成る重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するに当り、前記増粘剤として、乾燥した増粘剤を用いることを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法。

【請求項 2】

前記乾燥した増粘剤が、吸湿した増粘剤を加熱処理して得られて成る請求項 1 に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法。

【請求項 3】

前記乾燥した増粘剤が、乾燥剤と共に保存された増粘剤である請求項 1 に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法に関し、さらに詳しくは、良好な真球度を有する燃料核粒子を歩留まりよく製造することのできる重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

高温ガス炉の燃料を投入する炉心は、熱容量が大きく、高温健全性に優れた黒鉛により形成されている。この高温ガス炉においては、冷却ガスとして、高温下でも化学反応を起こすことがなく、安全性の高いヘリウムガスなどの気体が用いられているので、出口温度が高い場合でも、冷却ガスを安全に取り出すことができる。したがって、炉心の温度が900℃程度まで上昇したとしても、高温に加熱された前記冷却ガスは、発電はもとより、水素製造装置、その他の化学プラントなど、幅広い分野において、安全な熱利用を可能としている。

【0 0 0 3】

また、この高温ガス炉に投入される高温ガス炉用燃料は、一般的に、燃料核とこの燃料核の周囲を被覆する被覆層とを備えて成る。燃料核は、例えば、二酸化ウランをセラミックス状に焼結して成る直径約350～650μmの微粒子である。

【0 0 0 4】

前記被覆層は、4層構造をなし、燃料核表面側より、第一層、第二層、第三層及び第四層を有している。第一層は、密度約1g/cm³の低密度熱分解炭素により形成され、ガス状の核分裂生成物(FP)のガス溜めとしての機能を有すると共に、燃料核のスウェリングを吸収するバッファとしての機能をも有している。第二層は、密度約1.8g/cm³の高密度熱分解炭素により形成され、ガス状FPの保持機能を有している。第三層は、密度約3.2g/cm³の炭化珪素(SiC)により形成され、固体FPの保持機能を有し、被覆層の主要な強度部材である。また、第四層は、密度約1.8g/cm³の高密度熱分解炭素により形成され、ガス状FPの保持機能を有すると共に、第三層の保護層としての機能をも有している。これら被覆層を形成する被覆粒子の直径は、通常は、約500～1500μmである。

【0 0 0 5】

前記4層の被覆層により被覆された燃料核(被覆燃料粒子)は、黒鉛マトリックス中に分散され、一定形状の燃料コンパクトの形態に成型加工され、さらにこの燃料コンパクトは、黒鉛により形成された筒に一定数量収容され、上下に栓をして、燃料棒の形態とされる。最終的には、この燃料棒は、六角柱型黒鉛ブロックが有する複数の挿入口に入れられ、この六角柱型黒鉛ブロックを多数個、ハニカム状に配列し、複数段重ねることによって炉心が形成される。

【0 0 0 6】

このような高温ガス炉用燃料は、一般的に、以下のような工程を経ることによって製造することができる。まず、酸化ウラン粉末を硝酸に溶解して硝酸ウラニル溶液を調製する。次いで、この硝酸ウラニル溶液に増粘剤及び必要により水を加えて攪拌混合し、重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製する。増粘剤は、滴下装置における原液滴下ノズルから前記重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液が液滴状に滴下することができるように、重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の粘度を調整するために添加される。

【0 0 0 7】

調製された重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液は、所定の温度に冷却され、粘度が調整された滴下原液とされた後、原液滴下装置が有する細径の原液滴下ノズルから、この原液滴下ノズルを振動させることによってアンモニア水溶液貯槽内のアンモニア水溶液中に滴下される。

【0008】

アンモニア水溶液中に滴下される液滴には、アンモニア水溶液表面に達するまでの空間において、アンモニアガスが吹きかけられる。このアンモニアガスによって液滴表面がゲル化して被膜が形成されるので、ゲル被膜が形成された液滴粒子は、アンモニア水溶液表面に落下する際の衝撃による変形が防止され、アンモニア水溶液貯槽内のアンモニアと反応して重ウラン酸アンモニウム粒子が形成される。形成された重ウラン酸アンモニウム粒子が、アンモニア水溶液貯槽内の下部に堆積していく。形成された重ウラン酸アンモニウム粒子が堆積した状態のままにしておくと、重ウラン酸アンモニウム粒子の堆積における上部に位置する重ウラン酸アンモニウム粒子の荷重により下の重ウラン酸アンモニウム粒子が変形してしまう。そこで、重ウラン酸アンモニウム粒子の堆積により下部に位置する重ウラン酸アンモニウム粒子に変形が生じないように、換言すると重ウラン酸アンモニウム粒子が堆積したままにならないように、アンモニア水溶液貯槽内のアンモニア水溶液においては、アンモニア水溶液貯槽の下側から上側に向かう液流が形成されている。

【0009】

アンモニア水溶液貯槽において形成された重ウラン酸アンモニウム粒子は、アンモニア水溶液貯槽に続設された後処理装置に移送される。この重ウラン酸アンモニウム粒子の後処理装置への移送は、通常は、アンモニア水溶液貯槽と後処理装置とを繋ぐ配管の弁を開放し、自重によりアンモニア水溶液と共に落下させることによって行われる。この後処理装置においては、加熱により粒子の中心まで完全に硝酸ウラニルとアンモニアとを反応させて重ウラン酸アンモニウムを生成させる処理（熟成処理）、温水などにより重ウラン酸アンモニウム粒子を洗浄する処理（洗浄処理）及び乾燥する処理（乾燥処理）が行われる。

【0010】

熟成、洗浄及び乾燥処理された重ウラン酸アンモニウム粒子は、大気中で焙焼され、三酸化ウラン粒子となる。さらに、この三酸化ウラン粒子は、還元及び焼結することにより、高密度のセラミックス状の二酸化ウラン粒子となる。このようにして形成された二酸化ウラン粒子は分級され、所定の粒子径を有する燃料核粒子として得られる。

【0011】

このようにして得られた燃料核粒子は、流動床に装荷され、被覆用ガスを熱分解することによって被覆が施される。例えば、前記第一層は、約1400℃でアセチレンを熱分解することによって形成することができ、前記第二層及び第四層は、約1500℃でプロピレンを熱分解することによって形成することができる。また、例えば、前記第三層は、約1600℃でメチルトリクロロシランを熱分解することによって形成することができる。通常の燃料コンパクトは、被覆燃料粒子を黒鉛粉末及び粘結剤などから成る黒鉛マトリックス材と共に中空円筒状又は中密円筒状にプレス成型又はモールド成型した後、焼成して製造することができる。（非特許文献1及び2参照）。

【非特許文献1】「原子炉材料ハンドブック」p221-p247, 昭和52年10月31日発行、日刊工業新聞社発行

【非特許文献2】「原子力ハンドブック」p161-p169, 平成7年12月20日発行、株式会社オーム社

【0012】

ところで、上述した従来の方法においては、真球度の良好な二酸化ウラン粒子を製造するのが困難であった。というのは、重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液から重ウラン酸アンモニウム粒子を製造し、得られた重ウラン酸アンモニウム粒子を焙焼して三酸化ウラン粒子を製造し、この三酸化ウラン粒子を還元及び焼結してもセラミックス状の二酸化ウラン粒子を製造する多段の工程において、二酸化ウラン粒子の真球度に影響を与える要素が数多く存在する。したがって、全工程中における二酸化ウラン粒子の真球度に影響を与える技術要素を全て考慮して前記全工程を実施することは、工業的製造法として現実的なものではない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0013】**

この発明は、このような状況に鑑み、良好な真球度を有する燃料核粒子を歩留まりよく製造することのできる重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法を提供することをその課題とする。

【0014】

前記課題を解決するために、本発明者が検討したところ、真球度の良好な二酸化ウラン粒子を歩留まりよく製造するためには、真球度の良好な重ウラン酸アンモニウム粒子を歩留まりよく製造することが必要であり、真球度の高い重ウラン酸アンモニウム粒子を製造するには原液における増粘剤が大きな影響を与えていることを見出してこの発明に到達した。

【0015】

すなわち、この発明の前記課題を解決するための手段は、硝酸ウラニルと増粘剤とを含有して成る重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するに当り、前記増粘剤として、乾燥した増粘剤を用いることを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法である。

【0016】

この発明の前記手段における好ましい態様としては、前記乾燥した増粘剤が、吸湿した増粘剤を加熱処理して成る重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法及び前記乾燥した増粘剤が、乾燥剤と共に保存された増粘剤である重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法を挙げることができる。

【発明の効果】**【0017】**

この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液（以下において「原液」と称することがある。）の調製方法は、硝酸ウラニルに混合される増粘剤が乾燥した増粘剤であることから、増粘剤を正確に秤量することができる。その結果、湿潤した増粘剤を秤量して添加することにより設定粘度よりも低い粘度の原液が調製されてしまうといったことがなくなり、原液をアンモニア水溶液中に滴下する際の衝撃によっても、形成される重ウラン酸アンモニウム粒子が変形することがない。したがって、真球度の良好な重ウラン酸アンモニウム粒子を製造することができ、これによって、良好な真球度を有する燃料核粒子を歩留まりよく製造することのできるという効果を奏する。よって、高温ガス炉用燃料の製造分野に寄与するところは、きわめて多大である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法は、硝酸ウラニルと増粘剤とを含有する重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するに当り、前記増粘剤として、乾燥した増粘剤を用いることを特徴とする。

【0019】

この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液は、硝酸ウラニルと増粘剤とを含有する原液が得られる限り様々の調製方法により調製されることができ、たとえば、(1)酸化ウランを硝酸に溶解することにより得られる硝酸ウラニル溶液と増粘剤を含有する増粘剤水溶液とを混合する方法、(2)酸化ウランを硝酸に溶解することにより得られる硝酸ウラニル溶液と増粘剤と必要に応じた水とを混合する方法、(3)酸化ウランを硝酸に溶解することにより得られる硝酸ウラニル溶液と増粘剤とを混合する方法、(4)酸化ウランと硝酸と増粘剤水溶液とを混合して系中で硝酸ウラニルを合成する方法等により調製される。前記調製方法(1)～調製方法(4)のいずれの方法によるにしても硝酸ウラニル溶液を調製する調製条件に特に制限はないが、硝酸(HNO_3)／ウラン(U)のモル比を、通常は、2.1～2.6、好ましくは、2.3～2.5とし、通常は、90～140℃、好ましくは、95～130℃で、攪拌、混合することによって調製される。

【0020】

前記増粘剤の種類としては、例えば、ポリビニルアルコール、カルボキシビニルポリマー、ポリビニルピロリドン、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリエチレングリコール、メトローズ、水溶性環状エーテルなどの水溶性高分子物質、アルカリ条件下で凝固する性質を有する樹脂などを挙げることができる。これら増粘剤は、二種以上を併用してもよい。また、これら各種の増粘剤の中でも水溶性高分子物質、例えばポリビニルアルコールが好適である。

【0021】

前記増粘剤水溶液における増粘剤の好適な濃度は、増粘剤の種類に応じて様々であるから一義的にその好適な濃度範囲を決定することができない。もっとも増粘剤がポリビニルアルコールである場合には、前記増粘剤水溶液における増粘剤の好適な濃度は、通常は、ポリビニルアルコール粉末 70～85 g/[(ポリビニルアルコール+水)L] である。増粘剤がポリビニルアルコール以外の他の増粘剤であるときには、その増粘剤の種類に応じて経験的にその好適な濃度範囲を適宜に決定することができる。とはいえ、増粘剤水溶液における増粘剤の濃度は、要するに、原液の粘度が後述する値になるように適宜に決定される。

【0022】

硝酸ウラニル溶液と増粘剤水溶液とを混合する場合、硝酸ウラニル溶液と増粘剤とを混合する場合等の硝酸ウラニルと増粘剤との割合、混合時の温度および混合時間には、特に制限はないが、これら混合条件は、用いる増粘剤の種類によって一律ではないので、要するに、前述したように原液の粘度が後述する値になるように、増粘剤の種類に応じて、前記混合条件を適宜に決定すればよい。また、硝酸ウラニルの配合量は、原液中のウラン(U)濃度が 0.6～0.9 mol U/L となるように決定すればよい。この濃度が前記下限値よりも小さいと、真球度の高い重ウラン酸アンモニウム粒子を得ることはできるものの、アンモニアと硝酸ウラニルとの反応が促進され難く、重ウラン酸アンモニウム粒子の内部に亀裂を生じることがある。また、原液中の硝酸ウラニルの濃度が前記上限値よりも大きいと、原液の粘度が低下して、この原液がアンモニア水溶液に滴下された際、変形する確率が高くなり、その結果、最終的に得られる燃料核粒子の真球度を低くしてしまうことがある。混合を実現するための混合装置についても特に制限がなく、例えば、硝酸ウラニル溶液と増粘剤溶液又は増粘剤と必要に応じた水とが投入される貯留槽内の内容物を攪拌する攪拌装置等を挙げることができる。

【0023】

この発明においては、重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するに当って、この発明においては、前記増粘剤として、乾燥した増粘剤を用いる。乾燥した増粘剤を用いるのは、増粘剤を正確に秤量するためでもあるが、真球度の良好な二酸化ウラン粒子を歩留まりよく製造することのできる重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するためである。

【0024】

前記乾燥した増粘剤は、吸湿した増粘剤を十分に乾燥することにより得ることができる。乾燥の程度としては、例えば、乾燥剤を入れた乾燥器内に、吸湿した乾燥剤を収容し、増粘剤の重量減少が見られなくなるまで高真空の減圧状態に維持することにより達成される乾燥度合いを挙げることができる。具体的にポリビニルアルコールを例にとると、ポリビニルアルコールを例えば乾燥剤を収容したデシケータ等の乾燥器内に収容し、少なくとも一昼夜デシケータ内を高真空に維持することにより、乾燥したポリビニルアルコールを得ることができる。同様の処理にて、他の吸湿した乾燥剤を、この発明における「乾燥した増粘剤」にすることができる。増粘剤を乾燥する手法としては、前記したような、乾燥剤と共に常圧下に、好ましくは高真空下に増粘剤を保管することのほかに、常圧又は減圧下に、吸湿した増粘剤を高温度に加熱する乾燥手法、高真空下に凍結と解凍とを繰り返す凍結乾燥手法等を採用することもできる。このような乾燥手法により乾燥した増粘剤は、この発明の方法に使用されるまで、吸湿しないように乾燥状態下に保管されていることが好ましい。

【0025】

加熱乾燥又は凍結乾燥における加熱温度等の処理温度及び加熱時間等の処理時間は一律でなく、加熱処理される増粘剤の種類、取扱量、加熱方式などによって適宜、決定される。増粘剤の質量の減少がなくなった状態で、乾燥した増粘剤が得られたと判断すればよい。増粘剤が変形、変質又は分解するような加熱条件を採用すべきではない。例えば、増粘剤としてポリビニルアルコールを用いる場合の加熱温度は70～90℃、加熱時間は20分～2時間である。

【0026】

吸湿した増粘剤の加熱処理に当っては、特別な加熱装置を用いる必要はないが、炉又は管に吸湿した増粘剤を収容して加熱処理してもよく、板上に吸湿した増粘剤を敷き置いて、又は籠に吸湿した増粘剤を収容して、熱風を吹きかけて加熱処理してもよい。

【0027】

前記乾燥剤と共に一定期間、保存された増粘剤を用いる手段を採用する場合は、活性炭、活性アルミナ、シリカゲルなどの乾燥剤を収容した容器、例えば、デシケータに、一定期間、保存された後の増粘剤が用いられる。乾燥剤としては、シリカゲルが好ましく、保存期間は、保存される増粘剤の種類、保存量などによって適宜、決定される。増粘剤の質量の減少がなくなった状態で、乾燥した増粘剤が得られたと判断すればよい。いずれにしてもこの発明の方法においては、具体的には、吸湿した増粘剤を加熱処理して得られたところの、乾燥した増粘剤を使用し、及び、乾燥剤と共に保存されたところの、乾燥した増粘剤が好適に使用される。

【0028】

このようにして得られた乾燥した増粘剤を水に溶解して増粘剤水溶液とし、例えば、この増粘剤水溶液、硝酸ウラニル溶液、必要に応じた添加剤及び必要に応じた水を混合して、原液が調製される。前記添加剤として、テトラヒドロフルフリルアルコール等の環状アルコール等を好適例として挙げることができる。真球度の良好な重ウラン酸アンモニウム粒子を製造するのに好都合な原液の粘度は、通常、10℃で $40 \times 10^{-3} \sim 65 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (40～65 cP) が好ましく、特に $45 \times 10^{-3} \sim 60 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (45～60 cP) が好ましい。

【0029】

調製された原液は、所定の温度に冷却され、粘度が調整された滴下原液とされた後、原液滴下装置が有する細径の原液滴下ノズルから、このノズルを振動させることによってアンモニア水溶液中に滴下される。なお、冷却された原液の温度としては、通常5～20℃が好ましく、特に7～13℃が好ましい。前記温度範囲に冷却するのは、滴下原液の粘度を適切にすると共に、使用する添加剤によっては、その変質を防止することができるというメリットがあるからである。

【0030】

原液が滴下されるアンモニア水溶液の濃度に特に制限はないが、通常は25～29%、好ましくは27～29%である。アンモニア水溶液中に滴下される液滴には、アンモニア水溶液表面に達するまでの空間において、アンモニアガスが吹きかけられて、液滴表面がゲル化して被膜が形成された液滴となる。アンモニア水溶液に滴下された原液中の硝酸ウラニルは、アンモニアと反応して重ウラン酸アンモニウム粒子が形成される。

【0031】

このようにして製造された重ウラン酸アンモニウム粒子は、その後、熟成処理、洗浄処理及び乾燥処理が施され、さらに、焙焼、還元及び焼結することによって、高密度のセラミックス状の二酸化ウラン粒子となる。この二酸化ウラン粒子は分級され、所定の粒子径を有する燃料核粒子が得られる。

【0032】

この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法は、硝酸ウラニル溶液に混合される増粘剤が乾燥した増粘剤であることから、本来、前記混合に供されるべき増粘剤の量を正確に秤量することができる。その結果、原液の粘度が低下することがなく、原

液をアンモニア水溶液中に滴下する際の衝撃によっても、形成される重ウラン酸アンモニウム粒子が変形することがない。このため、良好な真球度を有する燃料核粒子を歩留まりよく製造することができる。

【0033】

なお、前記燃料核粒子の真球度は、ある粒子について、任意の方向から燃料核粒子の直径を多数回測定し、下記式によって求める。

真球度 = (測定中の最大直径) / (測定中の最小直径)

燃料核粒子の真球度は、その粒子がどの程度、真球に近いかを表す指数であり、真球に近いほど、1.00に近づく。前記測定を、例えば、100粒子について実施し、平均真球度を算出し、この平均真球度などによって評価する。

【0034】

この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法によって調製された原液を用いて製造された燃料核粒子の平均真球度は、1.05よりも優れていて、この真球度を有する燃料核粒子の歩留まりは、99質量%以上にまで達する。

【実施例】

【0035】

以下、実施例を挙げて、この発明をさらに具体的に説明するが、この実施例によって、この発明はなんら限定されることはない。

(実施例1)

【0036】

酸化ウラン粉末を硝酸に溶解し、100℃で1.5時間、攪拌して硝酸ウラニル溶液(2.4mol-U/L)を調製した。この硝酸ウラニル溶液に、ポリビニルアルコール水溶液を添加して攪拌し、さらにテトラヒドロフルフリルアルコール及び水を加えて、ポリビニルアルコール粉末12.5g/L濃度のウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製した。この原液の粘度は、10℃で $53 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (53cP)であった。

【0037】

このときに用いた前記増粘剤は、予め85℃で50分間、電熱加熱処理して、完全に乾燥させて秤量した。

【0038】

次いで、前記のようにして調製された原液24Lを、原液送液ポンプによって原液流量調整弁を介して原液流量240cm³/分で原液滴下装置に供給した。この原液滴下装置に供給された原液を、振動数75Hzで振動させた原液滴下ノズルから、アンモニアガス雰囲気下に液滴として、28%アンモニア水溶液を貯留する槽中に滴下させて、重ウラン酸アンモニウム粒子を製造した。

【0039】

続いて、前記のようにして製造された重ウラン酸アンモニウム粒子を後処理槽に収容し、この後処理槽を回転させながら、80℃で1時間、熟成処理した後、80℃の水によって洗浄処理し、さらに、70℃のエチルアルコールによって30分、洗浄処理した後、100℃で3時間、乾燥処理して、乾燥重ウラン酸アンモニウム粒子を得た。

【0040】

その後、前記のようにして得られた乾燥重ウラン酸アンモニウム粒子を、大気中、550℃で3時間、焙焼して、三酸化ウラン粒子を製造した。この三酸化ウラン粒子を、還元雰囲気下(水素-窒素混合ガス雰囲気下)、600℃で3時間、還元処理し、さらに、1550℃で1時間、焼結処理して、セラミックス状の二酸化ウラン粒子を得た。

【0041】

前記のようにして得られた二酸化ウラン粒子を分級(外径選別及び真球度選別)した結果、燃料核粒子の平均真球度は1.04であった。また、燃料核粒子の歩留まりは、99.1質量%であった。

(実施例2)

【0042】

増粘剤として、シリカゲルを装荷したデシケータ中に3日間、保存したポリビニルアルコール粉末を用いた以外は、実施例1と同様にして、燃料核粒子を製造した。ただし、原液の粘度は、10℃で $51 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (51 cP)であった。その結果、燃料核粒子の平均真球度は1.05であった。また、燃料核粒子の歩留まりは、98.5質量%であった。

(比較例)

【0043】

増粘剤として、9質量%の水を含有したポリビニルアルコール粉末を用いた以外は、実施例1と同様にして、燃料核粒子を製造した。ただし、原液の粘度は、10℃で $44 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (44 cP)であった。その結果、燃料核粒子の平均真球度は1.08であった。また、燃料核粒子の歩留まりは、92質量%であった。

【0044】

実施例1及び2によって製造された、高い真球度を有する燃料核粒子の歩留まりが良好であるのに対し、比較例におけるその歩留まりが劣るのは、増粘剤が正確に秤量されず、本来の量よりも少ない量の増粘剤が秤量されて用いられ、調製された重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の粘度が低下したことに起因するものと推測される。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な真球度を有する燃料核粒子を歩留まりよく製造することのできる重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法を提供すること。

【解決手段】 硝酸ウラニルと増粘剤とを含有して成る重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液を調製するに当り、前記増粘剤として、乾燥した増粘剤を用いることを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造用原液の調製方法。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 4 - 2 9 8 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 6 5 6 9 7]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区三田三丁目 1 4 番 1 0 号

氏 名

原子燃料工業株式会社